



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 100 29 448 A 1

(51) Int. Cl. 7:  
**G 05 B 19/04**  
G 08 C 17/02  
G 08 C 19/00

DE 100 29 448 A 1

(21) Aktenzeichen: 100 29 448.0  
(22) Anmeldetag: 21. 6. 2000  
(43) Offenlegungstag: 10. 1. 2002

- (71) Anmelder:  
ATplan Gesellschaft für Planung in der Automatisierungstechnik mbH, 51371 Leverkusen, DE
- (74) Vertreter:  
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte, 53721 Siegburg

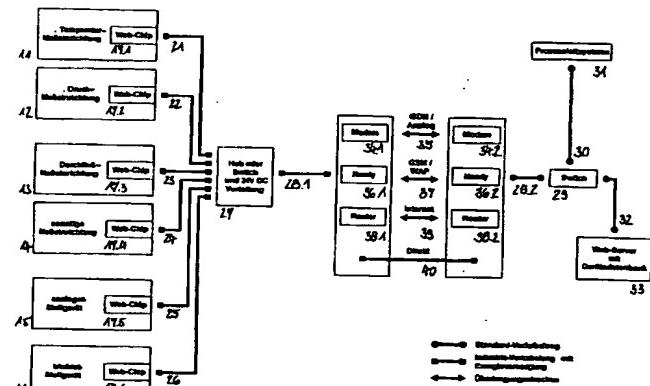
- (72) Erfinder:  
Klasen, Joachim, Dipl.-Ing., 53604 Bad Honnef, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Prozeßleitechniksystem

(55) Prozeßleitechniksystem zur Überwachung, Dokumentation, Steuerung und Wartung von Feldgeräten, d. h. Meß- und Stellgeräten (Sensoren und Aktoren), wobei zumindest ein Feldgerät, das mit einem Chip (elektronisches Bauelement) mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung mit Wegserverfunktionalität und einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, zumindest ein Datenverarbeitungsgerät (Computer) als Prozeßleitsystem, der mit einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, und eine Datenübertragungsstrecke, die Feldgerät und Datenverarbeitungsgerät verbindet und über die ein Datenaustausch unter TCP/IP erfolgt.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Prozeßleitechniksystem zur Überwachung, Dokumentation, Steuerung und Wartung von Feldgeräten, d. h. Meß- und Stellgeräten (Sensoren und Aktoren). Soweit die Funktionen Überwachung, Dokumentation, Steuerung und Wartung betroffen sind, können diese auch einzeln oder in Unterkombination zur Anwendung kommen, ohne daß der Gegenstand der Erfindung damit verlassen wird. Die Erfindung betrifft weiterhin Feldgeräte für das genannte Prozeßleitechniksystem.

[0002] In der Prozeßleitechnik ist es bereits bekannt, Feldgeräte mit integrierten Schaltungen zu verwenden, die mit betriebsinternen Bussystemen (Feldbus, Profibus) kompatibel sind. Sofern Feldgeräte zur Anwendung kommen, die nicht über eine integrierte Schaltung verfügen, muß ein besonderer Meßumformer vorgesehen werden, der ein Analogsignal erzeugt, das in einer nachgeschalteten speicherprogrammierbaren Steuerung in datenbusfähige digitale Signale umgesetzt werden kann. Zur Datenübertragung sind hierbei zwei Leiter erforderlich; gesondert davon benötigen Meßaufnehmer und Meßumformer des Feldgerätes eine Energieversorgung mit üblicherweise 24 V oder 230 V.

[0003] Diese bekannten Prozeßleitechniksysteme mit Systembustechnik sind in ihrer Flächenerstreckung beschränkt und können Entfernung von mehr als 400 m nicht zuverlässig überbrücken. Aufgrund der verschiedenen betriebsinternen Bussysteme/Prozeßleitechniksysteme sind die Hersteller der Feldgeräte gezwungen, diese in unterschiedlichsten Ausführungen anzubieten und vorzuhalten.

[0004] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindungen, ein neues Prozeßleitechniksystem der genannten Art und dafür geeignete Feldgeräte zur Verfügung zu stellen, die eine Systemüberwachung und -steuerung auch über große Entfernung ermöglichen und die eine Beschränkung auf eine einheitliche Feldgerätebauart zulassen.

[0005] Die Lösung hierfür besteht in einem Prozeßleitechniksystem mit zumindest einem Feldgerät, das mit einem Chip (elektronisches Bauelement) mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung mit Webserverfunktionalität und einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, zumindest einem Datenverarbeitungsgerät (Computer) als Prozeßleitsystem, der mit einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, und einer Datenübertragungsstrecke, die Feldgerät und Datenverarbeitungsgerät verbindet und über die ein Datenaustausch unter TCP/IP erfolgt.

[0006] Es wird hiermit also ein System dargestellt, bei dem die Feldgeräte selber unmittelbar internethfähig bzw. internetfähig sind, woraus sich zum einen eine unbegrenzte räumliche Erweiterung und zum anderen eine weitgehende Standardisierung der Ausrüstung ergibt. Die gesamte Kommunikation im System erfolgt hierbei unter TCP/IP-Protokoll von der Meßdatenerfassung am Feldgerät bis zur Systemleitebene. Die gesamte Hard- und Softwaretechnologie des Internets ist hierbei verwendbar, wobei dies auch für die Zukunft sichergestellt ist. Sowohl feldseitig als auch leitebeneitig wird eine Herstellerunabhängigkeit erreicht bei gleichzeitiger Nutzung durchgehend bewährter Technologie. Durch den Rückgriff auf normale Schnittstellen und Standards ergibt sich eine völlig offene und skalierbare Systemarchitektur.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, daß alle in der Webtechnologie bereits in Anspruch genommenen oder zukünftig in Betracht kommenden Datenübertragungsmedien bei Einsatz entsprechender Gateways zur Anwendung kommen können. Dies ist neben der direkten Anbindung an das Internet (www) oder ein Intranet über entsprechende Router die

Datenübertragung über ISDN unter Verwendung von ISDN-Modems, die Datenübertragung über GSM, über GSM-Handys bzw. über WAP und entsprechende WAP-Handys.

[0008] Grundsätzlich nicht ausgeschlossen sein soll jedoch auch die unmittelbare Verkabelung von Feldgeräten und Systemleitrechnern.

[0009] Ein erfindungsgemäßes Feldgerät für ein System der vorgenannten Art ist gekennzeichnet durch einen Chip, der einerseits mit den Datenausgängen des Feldgeräts ver-

10 bunden ist und der über eine Webserverfunktionalität verfügt und der andererseits über eine TCP/IP-Schnittstelle verfügt und über diese mit dem Internet (www) oder einem betriebseigenen Intranet verbunden ist. Soweit Feldgeräte zur Anwendung kommen sollen, die bereits über eine integrierte

15 Schaltung verfügen, ist ein erfindungsgemäßes Feldgerät gekennzeichnet durch einen Chip, der einerseits über eine serielle Schnittstelle verfügt und über diese mit den Datenausgängen der integrierten Schaltung des Feldgerätes verbunden ist, der über eine Webserverfunktionalität verfügt und der andererseits über eine TCP/IP-Schnittstelle verfügt und über diese mit dem Internet (www) oder einem betriebseigenen Intranet verbunden ist.

[0010] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß der Chip außer der TCP/IP-Schnittstelle zumindest ein Pro-

25 grammteil "Parametrierungswerkzeug" und ein Programmteil "Softwareschnittstelle zum Feldgerät" trägt, weiterhin kann vorgesehen werden, daß der Chip weiterhin ein Programmteil "Dokumentation" trägt. Die Programmteile "Parametrierungswerkzeug" und "Dokumentation" können unter "JAVA" programmiert sein, der Programmteil "Softwareschnittstelle" kann vorzugsweise und "C" programmiert sein.

[0011] Besondere Vorteile ergeben sich mit Feldgeräten dieser Art für das erfindungsgemäß Prozeßleitechniksys-

35 tem im Aufbau der Verkabelung und Energieversorgung. Anstelle bisher erforderlicher mehrerer Leiter für die analoge Datenübertragung und mehrerer Leiter für die Energieversorgung können jeweils in der Ethernettechnik übliche Einzelverkabelungen mit zumindest zwei Datenadern und einer Energieversorgungsader Verwendung finden. Netzverteiler und Netzunterverteiler eines erfindungsgemäßen Pro-

40 zeßleitsystems können in bis zu vier Ebenen strukturiert/ kaskadiert sein. Die Energieversorgungseinheiten der Netzunterverteiler brauchen hierbei nur über ein 24 V Einzelkabel von einer Hauptenergieversorgungseinheit versorgt werden.

[0012] Die Technologie gemäß der Erfindung ist insbesondere für das Prinzip der "Vendor Managed Inventory" geeignet, bei welchem ein Lieferant Füllstände und Verbräu-

50 che von Verbrauchsgütern bei seinen Kunden online überwacht und dokumentiert und seine entsprechende Logistik danach organisiert und betreibt. Hierbei kann gleichzeitig eine Überwachung und Dokumentation der beim Kunden zum Einsatz kommenden Steuergeräte und/oder Meßgeräte

55 dezentral am jeweiligen erfindungsgemäßen Feldgerät und/ oder beim Lieferanten auf der dann als Prozeßleitebene anzusehenden Ebene zentral erfolgen. Die Prozeßleitebene kann hierbei teilweise dezentral sein bzw. unterhalb der zentralen Prozeßleitebene kann eine Verzweigung der Daten

60 stattfinden, beispielsweise können unabhängig im Einsatz befindliche Wartungspersonen über ihr GSM-Handy oder Web-Handy unmittelbar von den Feldgeräten gesteuert Nachrichten über Routineinsätze/Wartungsarbeiten oder Störungen/Noteinsätze erhalten. Bevorzugt werden solche

65 Feldinformation zugleich zentral erfaßt und dokumentiert.

[0013] Aus den beiden vorgenannten Beispielen wird die Universalität der mit der Erfindung angebotenen Technologie ohne weiteres deutlich.

[0014] Vereinfachte Darstellungen zum erfindungsgemäßen System und Einzelheiten der in den Feldgeräten verwendeten Chips ergeben sich aus den Figuren, die nachstehend beschrieben werden.

[0015] Hierin zeigt

[0016] Fig. 1 ein Prinzipbild eines erfindungsgemäßen Prozeßleittechniksystems;

[0017] Fig. 2 ein Prinzipbild eines Chips für ein erfindungsgemäßes Feldgerät;

[0018] In Fig. 1 ist ein Blockdiagramm eines Gesamtsystems in erfindungsgemäßer Prozeßleittechnik dargestellt, das wie folgt aufgebaut ist. Links ist ein Block von sechs Feldgeräten 11 bis 16 dargestellt, die beispielhaft von folgendem Typ sind: Temperatur-Meßeinrichtung 11, Druck-Meßeinrichtung 12, Durchfluß-Meßeinrichtung 13, sonstige Meßeinrichtung 14, analoges Stellgerät 15, binäres Stellgerät 16. Jedes der genannten Feldgeräte weist ein hier verkürzt als Web-Chip bezeichnetes Bauteil 17 auf, dessen Struktur anhand von Fig. 2 unten näher erläutert wird. Jedes der Feldgeräte ist über eine Leitung vom Typ Industriekabel mit Energieversorgung (Ethernetsystemkabel mit Spannungsversorgung) 21 bis 26 mit einer Netzverteileinheit in Form einer Hub oder eines Switches mit 24 V-Gleichstromversorgung 27 verbunden. Von dieser aus führt eine Datenübertragungsstrecke 28 zu einer Switchbox 29 und von dort über eine Verkabelung 30 zu einem Prozeßleitrechner 31 und über eine Verkabelung 32 zu einem Webserver mit Gerätedatenbank 33. Zwischen den beiden Switchboxen 27 und 29 sind in der Datenübertragungsstrecke 28 vier alternative Übertragungssysteme untereinander dargestellt, wobei der erste Teil der Übertragungsstrecke 28.1 als Industrieverkabelung 28.2 ausgeführt ist und der zweite Teil der Übertragungsstrecke als Standardverkabelung.

[0019] Die erste Alternative des Übertragungssystems umfaßt zwei Modems 34.1, 34.2, die über ISDN- oder Analogleitungen 35 kommunizieren. Die zweite Alternative umfaßt zwei Handys 36.1, 36.2, die über GSM- oder WAP-Netze 37 miteinander kommunizieren. Die dritte Alternative umfaßt zwei Router 38.1, 38.2, die über das Internet (www) 39 miteinander kommunizieren. Die vierte Alternative schließlich liegt in einer Festverkabelung 40.

[0020] In Fig. 2 ist einer der in Fig. 1 in jedem der Feldgeräte bereits dargestellten Web-Chips 17 mit Einzelheiten als Blockschaltbild dargestellt, der einen 16 Bit CPU Baustein 41, einen programmierbaren Speicherbaustein 42, zumindest eine digitale Schnittstelle 43, zumindest eine serielle Schnittstelle 44 und eine TCP/IP-Ethernet-Schnittstelle 45 umfaßt. Die Funktionen waren im einzelnen im Zusammenhang mit der allgemeinen Beschreibung bereits erklärt worden.

#### Patentansprüche

1. Prozeßleittechniksystem zur Überwachung, Dokumentation, Steuerung und Wartung von Feldgeräten, d. h. Meß- und Stellgeräten (Sensoren und Aktoren), gekennzeichnet durch

zumindest ein Feldgerät, das mit einem Chip (elektronisches Bauelement) mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung mit Web serverfunktionalität und einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, zumindest ein Datenverarbeitungsgerät (Computer) als Prozeßleitsystem, der mit einer TCP/IP-Schnittstelle ausgerüstet ist, und eine Datenübertragungsstrecke, die Feldgerät und Datenverarbeitungsgerät verbindet und über die ein Datenaustausch unter TCP/IP erfolgt.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dab in der Datenübertragungsstrecke Gateways zum Wechsel auf ein anderes/von einem anderen Datenübertragungsprotokoll vorgesehen sind.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenübertragungsstrecke eine ISDN-Verbindung unter Einschluß zweier Modems liegt.

4. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenübertragungsstrecke eine GSM-Verbindung oder eine WAP-Verbindung unter Einschluß zweier Handys liegt.

5. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenübertragungsstrecke eine Internetverbindung über das www unter Einschluß zweier Router liegt.

6. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Datenübertragungsstrecke eine betriebseigene Intranetverbindung oder ein betriebseigenes Bus-system liegt.

7. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Feldgerät und Datenverarbeitungsgerät eine Festverbindung über Kupferkabel oder Lichleiterkabel vorgesehen ist.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Feldgeräte mittels Einzelkabel mit einem Switch/einer Hub verbunden sind, von welcher aus eine gemeinsame Datenübertragungsstrecke bis zu einer Prozeßleitebene führt.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Prozeßleitsysteme oder Webserver mittels Einzelkabeln mit einem Switch/einer Hub verbunden sind, von wo aus eine gemeinsame Datenübertragungsstrecke bis zu einem feldseitigen Switch/einer feldseitigen Hub führt.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung vom zumindest einen Feldgerät bis zu einem Netzverteiler oder einem ersten Netzunterverteiler über Einzelkabel mit zumindest zwei Datenübertragungsleitern und einem 24 V-Energieversorgungsleiter erfolgt.

11. System nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Netzverteiler und Netzunterverteiler in bis zu vier Ebenen strukturiert (kaskadiert) angeordnet sind.

12. System nach einem der Ansprüche 10 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgungseinheiten der Netzunterverteiler über 24 V Einzelkupferkabel von einer Hauptenergieversorgungseinheit versorgt werden.

13. Feldgerät für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Chip, der einerseits mit den Datenausgängen des Feldgeräts verbunden ist und der über eine Webserverfunktionalität verfügt und der andererseits über eine TCP/IP-Schnittstelle verfügt und über diese mit dem Internet (www) oder einem betriebseigenen Intranet verbunden ist.

14. Feldgerät für ein System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einer integrierten Schaltung, gekennzeichnet durch einen Chip, der einerseits über eine serielle Schnittstelle verfügt und über diese mit den Datenausgängen der integrierten Schaltung des Feldgeräts verbunden ist, der über eine Webserverfunktionalität verfügt und der andererseits über eine TCP/IP-Schnittstelle verfügt und über diese mit dem Internet (www) oder einem betriebseigenen Intranet verbunden ist.

15. Feldgerät nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip außer der TCP/IP-Schnittstelle zumindest einen Programmteil

"Parametrierungswerkzeug" und einen Programmteil  
"Softwareschnittstelle zum Feldgerät" trägt.

16. Feldgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Chip weiterhin ein Pro-  
grammteil "Dokumentation" trägt. 5

17. Feldgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 16, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Programmteil "Parame-  
trierungswerkzeug" und gegebenenfalls der Pro-  
grammteil "Dokumentation" unter JAVA programmiert  
sind. 10

18. Feldgerät nach einem der Ansprüche 13 bis 17, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Programmteil "Softwa-  
reschnittstelle" unter "C" programmiert ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

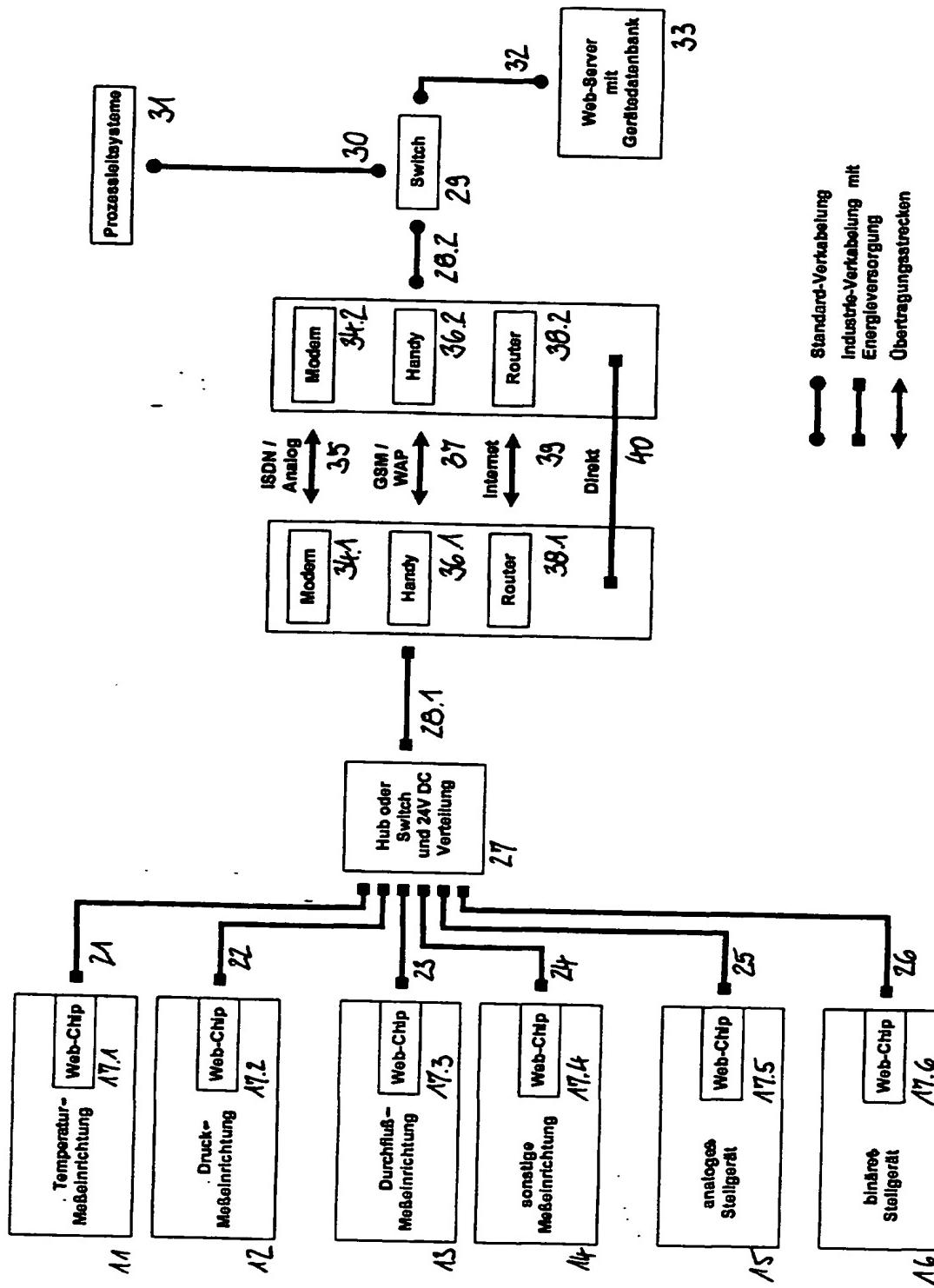


FIG. 1

FIG. 2

